

Wageningen UR Livestock Research

Partner in livestock innovations



Rapport 391

Vaststelling van geuremissiefactoren in de Regeling geurhinder en veehouderij op basis van geuremissie-onderzoek

Augustus 2010 (herziene versie september 2016)



LIVESTOCK RESEARCH

WAGENINGEN UR

Colofon

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.livestockresearch@wur.nl
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2010

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

This report describes the methods and sources from available odour research used for the assignment of odour emission factors to animal categories, as applied in the current Dutch regulatory system for odour control in livestock production.

Keywords

Odour emission, odour emission factor, livestock production

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur

N.W.M. Ogink

Titel

Vaststelling van geuremissiefactoren in de Regeling geurhinder en veehouderij op basis van geuremissie-onderzoek
Rapport 391

Samenvatting

In dit rapport wordt de methode en de uitwerking toegelicht voor het vaststellen van geuremissiefactoren in de Regeling geurhinder en veehouderij.

Trefwoorden

Geuremissie, geuremissiefactor, veehouderij



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Rapport 391

Vaststelling van geuremissiefactoren in de Regeling geurhinder en veehouderij op basis van geuremissie-onderzoek

Assignment of odour emission factors in the
Dutch regulation on odour nuisance in animal
production based on odour emission research

N.W.M. Ogink

Augustus 2010 (herziene versie september 2016)

Voorwoord

In opdracht van het Ministerie van VROM beschrijft dit rapport de achtergrond en de totstandkoming van de geuremissiefactoren die gehanteerd worden in de Regeling geurhinder en veehouderij vanaf 2007. Deze geuremissiefactoren zijn gebaseerd op verschillende onderzoeken naar de geuruitstoot uit stalsystemen die volgens een gestandaardiseerde werkwijze zijn uitgevoerd. Dit rapport beschrijft de relatie tussen deze onderzoeken en de vastgestelde geuremissiefactoren, en geeft daarmee inzicht in de onderbouwing van de huidige geuremissiefactoren en hun verankering in geuremissieonderzoek.

Nico Ogink
Wageningen UR Livestock Research

Herziening september 2016:

In Tabel 13 stond een onjuiste geuremissiefactor vermeld voor "chemische luchtwasser (30% reductie)" en "biologische luchtwasser (45% reductie)". Dat is bij de herziening van dit rapport gecorrigeerd.

Samenvatting

In de Wet geurhinder en veehouderij is de toetsingssystematiek mede gebaseerd op de vaststelling van de geuruitstoot van een stal. Op basis van deze geuruitstoot en het voorgeschreven verspreidingsmodel V-Stacks wordt de geurbelasting op omliggende gevoelige objecten berekend. De bronsterkte is gebaseerd op de geuremissie uitgedrukt in $OU_E s^{-1}$ per dier vermenigvuldigd met het aantal aanwezige dieren. In de bij deze wet horende Regeling geurhinder en veehouderij (Rgv) worden in Bijlage 1 de geuremissiefactoren weergegeven per diercategorie. Deze standaardfactoren dienen gehanteerd te worden bij de toepassing van V-Stacks in vergunningsprocedures. De geuremissiefactoren in de Rgv zijn vastgesteld door het Ministerie van VROM waarbij deze bij de totstandkoming en latere aanvullingen is geadviseerd door de technische adviescommissie Rav. De eerste versie van de Rgv is gepubliceerd in december 2006 en daarna diverse malen aangepast. Het uitgangspunt bij de eerste vaststelling van geuremissiefactoren en latere aanpassingen was deze zoveel mogelijk te baseren op beschikbaar geuremissieonderzoek naar stalsystemen in Nederland. Het doel van dit rapport is:

- de werkwijze te beschrijven waarmee de onderzoeksgegevens uit beschikbaar geuronderzoek zijn omgezet in geadviseerde geuremissiefactoren voor de Rgv;
- de uitwerking van deze werkwijze toe te lichten voor de verschillende diercategorieën en stalsystemen in de Rgv (versie met laatste wijziging juni 2010, bijlage 1 van dit rapport).

In de gehanteerde werkwijze worden de geuremissiefactoren zoveel mogelijk gebaseerd op in de praktijk vastgestelde geuremissies uit stallen, uitgedrukt in geureenheden per seconde en per aanwezig dier ($OU_E s^{-1} d^{-1}$). De gemeten emissie dient daarbij te zijn vastgelegd volgens de standaard meetmethode zoals eerder beschreven in het geuremissie-overzichtsrapport van Ogink en Lens uit 2001. De methode is gebaseerd op meerdere bemonsteringsdagen per stalstelsel om de spreiding tussen dagen/seizoenen gedurende een jaar in beeld te kunnen brengen. Uit het geometrische gemiddelde van de metingen kan de mediaan van de geuremissie van een stalstelsel, dat representatief is voor een volledig jaar, worden berekend. De mediaan waarde is de invoerparameter voor geuruitstoot in het geurverspreidingsmodel V-stacks.

Met de beschikbaarheid uit geuronderzoeksprogramma's (1997 - 2002) van een groot aantal geuremissiegegevens van diverse stalstelsels en diercategorieën diende voor opname in de Rgv een keuze te worden gemaakt ten aanzien van de wijze van indeling. Een voor de hand liggend uitgangspunt hierbij is om de indeling naar diercategorieën en stalstelsels volgens de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) als startpunt te nemen. Uit statistische analyse van beschikbare datasets bleek echter dat de gemiddelde geuremissieniveaus uit verschillende stalstelsels binnen dezelfde diercategorie in veel gevallen niet aantoonbaar van elkaar afwijken. Een indeling volgens de Rav zou daarmee verschillen in geuremissie tussen stalstelsels suggereren die met de beschikbare gegevens statistisch niet aantoonbaar zijn. Uit statistische analyses bleek voor sommige diercategorieën dat een meer grootschalige clustering gebaseerd op de hoofdtypen 'emissiearme huisvesting' en 'overige huisvesting' wel onderscheidende geuremissieniveaus oplevert. Bij de advisering voor geuremissiefactoren is voor elke diercategorie afzonderlijk bezien of afhankelijk van de voorkomende stalstelsels en de beschikbare data een dergelijke clustering toegepast kan worden. Voor zover voor een betreffende diercategorie deze clustering niet toegepast kon worden is voor de berekening van de geuremissiefactor gebruik gemaakt van het (geometrisch) gemiddelde van alle voor deze diercategorie beschikbare datasets met gestandaardiseerde metingen.

Een afzonderlijke werkwijze is toegepast voor luchtwassers. In een groot aantal diercategorieën worden luchtwassers toegepast waarbij een onderscheid gemaakt kan worden tussen biologische en chemische wassers. Deze typen verschillen van elkaar qua verwijderingsprincipe voor ammoniak, waarbij bij biologische wassers sprake is van een microbiële omzetting van ammoniak in nitraat en bij chemische wassers van een binding door zuur. In beide gevallen zal ook voor een deel geurverwijdering plaatsvinden. Binnen beide hoofdgroepen komen in de Rav verschillende type wassers voor die qua dimensionering en inrichting enigszins van elkaar afwijken. Uitgangspunt bij de vaststelling van geurverwijderingsrendementen voor deze luchtwassers was om deze generiek per hoofdgroep (biologisch of chemisch) op te nemen, omdat de uitwerking van technische verschillen binnen beide hoofdgroepen marginaal is ten opzichte van het verschil in biologische of chemische verwijdering van geur. Naast biologische en chemische luchtwassers zijn tevens gecombineerde luchtwassers in de Rgv opgenomen. Er is voor deze groep gebruik gemaakt van Duitse testmetingen,

voor zover die door de technische adviescommissie Rav werden beoordeeld als gelijkwaardig aan de Nederlandse werkwijze.

Voor een aantal kleinere diercategorieën waren geen directe geuremissiecijfers beschikbaar. Hier is gebruik gemaakt van afleiding van gegevens van andere vergelijkbare diercategorieën.

Hoofdstuk 3 bevat de uitwerking van bovengenoemde werkwijze, toegelicht per diercategorie. De vastgestelde geuremissiefactoren staan per (hoofd)categorie weergegeven in de Tabellen 1 t/m 25 (oneven nummers), conform de Rgv-versie met laatste wijziging van juni 2010. In de Tabellen 2 t/m 26 (even nummers) wordt de bijbehorende informatiebasis, berekeningswijze en eventuele afleiding van geuremissiefactoren weergegeven. Voor het overgrote merendeel van de categorieën konden de emissiefactoren rechtstreeks op metingen aan stalsystemen binnen de betreffende categorie worden gebaseerd. Alleen voor de categorieën schapen (B), dekberen (D2), en parelhoenders (J) zijn emissiefactoren afgeleid van andere diercategorieën omdat hiervoor geen directe metingen beschikbaar waren. Wel dienden voor een aantal opfokcategorieën bij geiten (C1, C2) en kalkoenen (F4) de geuremissie afgeleid te worden van de bijbehorende volgroeide diercategorieën, of bij opfok van ouderdieren voor vleeskuikens (E3) van de opfokcategorie voor leghennen (E1).

De beschikbare meetgegevens van de herkauwercategorieën (A,B en C) en de pluimveecategorieën (E, F, G en J) gaven geen aanleiding binnen deze categorieën onderscheid te maken qua geuremissie tussen 'emissiearme' en 'overige' huisvestingssystemen. Uit statistische analyse van de varkensdata bleek dat dit onderscheid wel gemaakt kan worden voor de biggenopfokcategorie (D1.1) en de vleesvarkencategorie (D3), maar niet voor de overige varkenscategorieën.

Summary

In the Netherlands, key element of the regulatory system for odour control in livestock production is the estimated odour emission of animal housings. In licensing procedures this odour emission is used as input in the prescribed dispersion model (V-Stacks) to calculate the odour load on surrounding residential areas. Here the input value for odour emission is based on the assigned emission factor of the housing system, expressed as $\text{OU}_E \text{ s}^{-1}$ per animal, multiplied by the number of animals. The assigned odour emission factors are tabulated per animal category and attached as an annex to the regulatory system. Only the emission factors in this annexed table can be used for odour load calculation in licensing procedures for construction or reconstruction of animal housings. The emission factors are defined under the responsibility of the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM), and are advised by a technical working group. The first version of the official table with odour emission factors was published in 2006 and since then amended a few times. Starting point for assigning emission factors to the first table was to base them as much as possible on available odour emission research into animal housing systems in the Netherlands. The objectives of this report are:

- to describe the criteria and methods used to derive official odour emission factors from available odour research
- to explain and clarify the assigned odour emission factors per animal category in the currently valid version of this table (last amended June 2010)

The applied methodology for assigning emission factors is, as much as possible, based on odour emission data from animal housing systems in practice, expressed in European Odour units per second and per animal ($\text{OU}_E \text{ s}^{-1} \text{ a}^{-1}$). The measurements should be carried out according to the protocol described by Ogink and Lens (2001). This method includes different sampling days to account for seasonal variation during a year. From these data the geometrical mean is calculated as a measure for the median value throughout a year. The median is used as input parameter in the odour dispersion model V-stacks.

For the definition of the first version of the regulatory table in 2006, a large quantity of data were available from two odour emission research programs (1997 – 2002) with standardized measurements. They had to be organized in a table framework with a relevant classification of animal categories and housing systems. Starting point for this framework was to use the housing system categories of the regulatory table for ammonia emissions. However, statistical analyses of the odour data within animal categories showed that in many cases odour emissions between different housing system were not different. Classification of odour emissions at this detailed level would suggest differences that were not statistically backed. Analyses showed that in a number of cases a less detailed clustering defined as 'low emission housing systems' and 'conventional' housing systems did result in statistically distinctive housing groups within animal categories. In the advisory process, for each animal category available data of housing systems were evaluated to verify if clustering into 'low emission housing systems' and 'conventional' could be statistically justified. If not, one odour emission factor was assigned based on the geometrical mean of all available data.

A special approach was used for the inclusion of air scrubbers. In most animal categories scrubbers are applied, principally for ammonia removal, that can be distinguished into biological and chemical scrubbers. They differ in terms of removal principle, where biological scrubbers remove ammonia by conversion into nitrate, and chemical scrubbers bind ammonia in an acid solution. Odour removal may take place in both processes. Within both groups different scrubber types are applied with slightly different design and dimension criteria. Starting point for the regulatory table was to assign generic odour removal performances per group (either biological or chemical), considering the technical differences within both groups to be marginally in terms of odour removal compared to the main effect of the removal principle. Next to single-phased biological and chemical scrubbers, so called combined airscrubbers also were included. For this group use has been made of available German testing reports as far as they were considered equivalent to the measurement methodology followed in the Netherlands.

For a number of minor animal categories no odour emission data were available. In these cases odour emission factors were derived from other comparable animal categories.

In chapter 3 the assignment of odour emission factors is explained per each animal category, using the earlier described methodology. The assigned odour emission factors are represented in Tables 1 to 25 (odd numbers), and the underlying measurements, source reports, calculations and derivations in Tables 2 to 26 (even numbers). For the majority of animal categories, odour emission factors could be directly based on odour emission measurement of housing systems within these categories. Only for the sheep category (B), pig boars (D2) and the minor poultry category Guineafowl (J) emission factors had to be derived from other animal categories because measurements were not available for these groups. In a number of so called 'raising' subcategories in goats (C1, C2) and turkeys (F4) emissions were derived from fully grown subcategories. Or in case of pullets, bred as parental stock for broilers (E3), they were derived from emission factors of pullets for egg production (E1).

The available emission data for the ruminant categories (A, B and C) and the poultry categories (E, F, G and J) did not justify a classification between 'low emission housing systems' on one hand and 'conventional' housing systems on the other. Statistical analysis of pig data showed that distinction could be made within the weaned piglet category (D1.1) and the fattening category (D3), but not for the other pig categories.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Werkwijze	2
	2.1 Beschikbare data uit geuremissieonderzoek en gebruikte kengetallen.....	2
	2.2 Indeling en vaststelling van geuremissiefactoren in de Rgv	2
3	Toelichting per diercategorie	4
	3.1 Categorie A – Rundvee.....	4
	3.2 Categorie B – Schapen	5
	3.3 Categorie C – Geiten	5
	3.4 Categorie D1.1 – Varkens: Biggenopfok.....	6
	3.5 Categorie D1.2 – Varkens: Kraamzeugen	8
	3.6 Categorie D1.3 – Varkens: Guste en dragende zeugen.....	9
	3.7 Categorie D2 – Varkens: Dekberen	10
	3.8 Categorie D3 – Varkens: Vleesvarkens	11
	3.9 Categorie E1 en E2 – Kippen: Opfokhennen, hanen, legrassen en (groot)ouderdieren legrassen.....	13
	3.10 Categorie E3, E4 en E5 – Kippen: Vleeskuikens en ouderdieren vleeskuikens.....	15
	3.11 Categorie F – Kalkoenen	17
	3.12 Categorie G – Eenden	18
	3.13 Categorie J – Parelhoenders	18
	3.14 Categorie M – Overig	18
	Literatuur	19
	Bijlagen	21
	Bijlage 1 Tabel met geuremissiefactoren gepubliceerd in de Regeling geurhinder en veehouderij (Staatscourant 2010 nr. 9998, 29 juni 2010)	21

1 Inleiding

Achtergrond en doelstelling

Geurhinder door stallen in de veehouderij wordt sinds 1 januari 2007 gereguleerd door de Wet geurhinder en veehouderij (Wgv; Staatsblad, 2006). De basis van het reguleringssysteem voor geurhinder is in de loop der jaren meerdere malen gewijzigd waardoor kon worden ingespeeld op ontwikkelingen op het terrein van nieuwe emissiearme stalsystemen sedert het begin van de jaren negentig, nieuwe inzichten en methoden op het gebied van geuronderzoek en geurverspreiding en nieuw geurbeleid. De Wgv verving de Wet stankemissie veehouderijen voor de reconstructiegebieden uit 2003 en de overige richtlijnen die van toepassing waren in de rest van Nederland: de Richtlijn Veehouderij en Stankhinder uit 1996, de Brochure Veehouderij en Hinderwet en het bijbehorende Cumulatierapport uit 1985. De Wgv bevat ten opzichte van de eerdere regelingen een belangrijke conceptuele wijziging. Voor het eerst wordt in deze regelgeving gebruik gemaakt van een standaard geurverspreidingsmodel (V-Stacks vergunning) waarmee de geurbelasting, uitgedrukt in 98-percentielwaarden, op een geurgevoelig object kan worden berekend. De Wgv geeft normen, eveneens uitgedrukt in 98-percentielwaarden, voor de geurbelasting die een veehouderij mag veroorzaken op een geurgevoelig object. Deze aanpak vervangt de zogenaamde afstandsgrafiek waarmee in de eerdere richtlijnen werd gewerkt. In deze grafiek werd de minimaal aan te houden afstanden tussen stallen en geurgevoelige objecten vastgelegd als functie van de geuruitstoot. Daarbij werd onderscheid gemaakt tussen verschillende bewoningscategorieën. In de Wgv aanpak wordt de minimaal aan te houden afstand gekoppeld aan die afstand die nog net een aanvaardbare geurbelasting oplevert zoals berekend door het geurverspreidingsmodel. Net als in de vorige regelingen wordt ook hier onderscheid gemaakt naar verschillende bewonings- en omgevingscategorieën door verschillende geurbelastingsnormen per categorie te hanteren. Voor een beperkt aantal diercategorieën, zoals melkvee, wordt een afwijkende systematiek gehanteerd waarbij geen verspreidingsberekening wordt toegepast.

Een essentieel onderdeel in de in de Wgv vastgelegde toetsingssystematiek is de vaststelling van de bronsterkte waarmee de berekening van de geurbelasting op omliggende gevoelige objecten wordt uitgevoerd. De bronsterkte is gebaseerd op de geuremissie uitgedrukt in $\text{OU}_E \text{ s}^{-1}$ per dier vermenigvuldigd met het aantal dieren. In de bij de Wgv horende Regeling geurhinder en veehouderij (Rgv; Staatscourant, 2006) worden in Bijlage 1 de geuremissiefactoren weergegeven per diercategorie. Deze standaardfactoren dienen gehanteerd te worden bij de toepassing van V-Stacks in vergunningsprocedures. De geuremissiefactoren in de Rgv zijn vastgesteld door de minister van VROM waarbij deze bij de totstandkoming en latere aanvullingen is geadviseerd door de technische adviescommissie Rav. De eerste versie van de Rgv is gepubliceerd in december 2006. Latere aanvullingen en wijzigingen van de Rgv zijn gepubliceerd in juli 2007, maart 2009, december 2009 en juni 2010. Het uitgangspunt bij de eerste vaststelling van geuremissiefactoren en latere aanpassingen was deze zoveel mogelijk te baseren op beschikbaar geuremissieonderzoek naar stalsystemen in Nederland. De basis van het beschikbare materiaal werd hierbij gevormd door twee overzichtsrapportages van een grootschalig geuremissieonderzoek dat plaatsvond in Nederland tussen 1997 en 2002 (Ogink en Lens, 2001; Mol en Ogink, 2002). Voorts is gebruik gemaakt van gegevens uit later uitgevoerd emissieonderzoek naar stalsystemen in Nederland, waarbij dezelfde werkwijze als in het grootschalige onderzoek werd gehanteerd voor het meten van de geuremissie. In het geval van gecombineerde luchtwassers is tevens gebruik gemaakt van Duitse testmetingen voor zover die door de technische adviescommissie Rav werden beoordeeld als gelijkwaardig aan de Nederlandse werkwijze qua betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van gerapporteerde verwijderingsrendementen.

Het doel van dit rapport is:

- de werkwijze te beschrijven waarmee de onderzoeksgegevens uit beschikbaar geuronderzoek zijn omgezet in geadviseerde geuremissiefactoren voor de Rgv;
- de uitwerking van deze werkwijze toe te lichten voor de verschillende diercategorieën in de Rgv (versie met laatste wijziging juni 2010, bijlage 1 van dit rapport).

In hoofdstuk 2 zal de werkwijze worden beschreven en in hoofdstuk 3 volgt de toelichting per diercategorie. De bespreking in hoofdstuk 3 beperkt zich tot die diercategorieën waarvoor in de Rgv geuremissiefactoren worden gehanteerd. De overige categorieën met een regulering gebaseerd op vaste afstanden worden niet besproken.

2 Werkwijze

2.1 Beschikbare data uit geuremissieonderzoek en gebruikte kengetallen

Hoofduitgangspunt voor de gehanteerde werkwijze was dat factoren worden gebaseerd op in de praktijk vastgestelde geuremissies uit stallen, uitgedrukt in geureenheden per seconde en per aanwezig dier ($\text{OUe s}^{-1} \text{d}^{-1}$). De gemeten emissie dient daarbij te zijn vastgelegd volgens de standaard meetmethode zoals beschreven door Ogink en Lens (2001) die meerdere bemonsteringsdagen per stal bevat om de spreiding tussen dagen/seizoenen gedurende een jaar in beeld te kunnen brengen. De geurconcentratie wordt volgens de dynamisch olfactometrische methode bemeten, conform de Nederlandse geurnorm NVN2820/A1 uit 1996 die vanaf 2004 is overgegaan in de Europese norm NEN-EN 13725. Een gestandaardiseerde methode is van belang voor het kunnen waarborgen van voldoende gegevenskwaliteit en voor een gelijkwaardige inschatting voor alle betrokken diercategorieën. De betreffende standaard meetmethode bevat beschrijvingen voor de te hanteren bemonsteringsstrategie, de methoden voor monsternamen, vaststelling ventilatiedebiet en de geurconcentratie, en de methode voor berekening van de verwachte geuremissie. De methode is ontworpen met het doel een verwachtingswaarde (mediaan) voor de geuremissie van een stalsysteem te kunnen vaststellen dat representatief is voor een volledig jaar. Deze jaarrepresentatieve mediaan is geschikt voor toepassing in het geurverspreidingsmodel V-stacks. De mediaan is de waarde waarbij 50% van de dagelijkse emissies over het jaar respectievelijk kleiner en groter zijn dan deze waarde. De mediaan kan berekend worden als het geometrisch gemiddelde van de op verschillende dagen vastgestelde geuremissie uit een stalsysteem. Dit geometrische gemiddelde wordt vastgesteld door de natuurlijke logaritmes (\ln) van de onderliggende dagelijkse waarden te berekenen, hiervan het gemiddelde te bepalen en vervolgens door toepassing van de exponentiële functie (e^x) dit gemiddelde logaritme weer op normale schaal uit te drukken. De gerapporteerde geometrische gemiddelde geuremissies van de stalsystemen zijn gebruikt als uitgangspunt voor toepassing in de Rgv.

De standaardmethode is toegepast bij het onderzoeksprogramma voor geuremissie uit stalsystemen in de veehouderij dat heeft plaatsgevonden tussen 1997 en 2002. De opzet en resultaten uit dit onderzoek zijn vastgelegd in twee overzichtsrapporthen (Ogink en Lens, 2001; Mol en Ogink, 2002). Elementen uit het onderzoek, waaronder een bespreking van de nauwkeurigheid van het meetprotocol, zijn uitgewerkt in artikelen voor onderzoekscongressen en wetenschappelijke tijdschriften (o.a. Ogink en Klarenbeek, 1997; Ogink en Groot Koerkamp, 2001; Mol en Ogink, 2004).

Dezelfde meetmethode is gehanteerd in emissieonderzoek dat later heeft plaatsgevonden in het kader van het bemeten van de ammoniakemissie van nieuwe stalsystemen voor opname in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Vanaf 2001 is in het merendeel van deze onderzoeken tevens de geuremissie bepaald volgens de standaardmethode van het geuremissieprogramma. De resultaten uit deze onderzoeken zijn gepubliceerd in diverse meetrapporten.

2.2 Indeling en vaststelling van geuremissiefactoren in de Rgv

Met de beschikbaarheid van een groot aantal geuremissiegegevens van diverse stalsystemen en diercategorieën diende voor opname in de Rgv een keuze te worden gemaakt ten aanzien van de wijze van indeling. Een voor de hand liggend uitgangspunt hierbij is om de indeling naar diercategorieën en stalsystemen volgens de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) als startpunt te nemen. Uit statistische analyse van beschikbare datasets bleek echter dat de gemiddelde geuremissieniveaus uit verschillende stalsystemen binnen dezelfde diercategorie in veel gevallen niet aantoonbaar van elkaar afwijken, d.w.z. op basis van de beschikbare gegevens statistisch niet significant verschillend waren (Mol en Ogink, 2002). Hierbij zij opgemerkt dat het onderscheidend vermogen tussen gemiddelde niveaus werd beperkt door de voor geuremissies kenmerkende hoge spreidingsniveau binnen stalsystemen. Hierdoor kunnen alleen relatief grote verschillen statistisch worden aangetoond. Voor het aantonen van kleinere verschillen dienen meer waarnemingen te worden verricht dan in het gebruikte meetprotocol.

Een indeling volgens de Rav zou daarmee verschillen in geuremissie tussen stalsystemen suggereren die met de beschikbare gegevens statistisch niet aantoonbaar zijn. Uit statistische analyses bleek echter voor sommige diercategorieën dat een meer grootschalige clustering gebaseerd op de

hoofdtypes 'emissiearme huisvesting' en 'overige huisvesting' wel onderscheidende geuremissieniveaus oplevert. Het gaat hierbij om een groepering tussen enerzijds de gangbare conventionele stalsystemen en anderzijds de stalsystemen die specifiek ontwikkeld zijn voor een lage ammoniakemissie (exclusief de luchtwassystemen die als een aparte groep zijn behandeld, zoals hierna verder toegelicht). Hoewel specifiek ontwikkeld voor een lagere ammoniakemissie is het technisch plausibel dat dergelijke emissiearme stalsystemen als groep bezien gemiddeld ook voor geur een lagere emissie geeft. Omdat toegepaste emissiereducerende werkingsprincipes echter over diercategorieën kunnen verschillen kan deze clustering voor sommige categorieën wel en voor andere niet onderscheidend zijn. Bij de advisering voor geuremissiefactoren is daarom voor elke diercategorie afzonderlijk bezien of afhankelijk van de voorkomende stalsystemen en de beschikbare data een dergelijke clustering toegepast kan worden. Voor zover voor een betreffende diercategorie deze clustering niet toegepast kon worden is voor de berekening van de geuremissiefactor gebruik gemaakt van het (geometrisch) gemiddelde van alle voor deze diercategorie beschikbare datasets met gestandaardiseerde metingen.

Een afzonderlijke werkwijze is toegepast voor luchtwassers. In een groot aantal diercategorieën worden luchtwassers toegepast waarbij een onderscheid gemaakt kan worden tussen biologische en chemische wassers. Deze typen verschillen van elkaar qua verwijderingsprincipe voor ammoniak, waarbij bij biologische wassers sprake is van een microbiële omzetting van ammoniak in nitraat en bij chemische wassers van een binding door zuur. In beide gevallen zal ook voor een deel geurverwijdering plaatsvinden, omdat goed oplosbare geurcomponenten microbiel kunnen worden afgebroken en basische geurcomponenten in een zure oplossing kunnen worden vastgelegd. Binnen beide hoofdgroepen komen in de Rav verschillende type wassers voor die qua dimensionering en inrichting enigszins van elkaar afwijken. Uitgangspunt bij de vaststelling van geurverwijderingsrendementen voor deze luchtwassers was om deze generiek per hoofdgroep op te nemen, omdat verwacht mag worden dat de uitwerking van technische verschillen binnen beide hoofdgroepen marginaal is ten opzichte van het verschil in biologische of chemische verwijdering van geur. Voor zover er reden zouden zijn op basis van technische uitvoering te veronderstellen dat (toekomstige) luchtwassers binnen deze groepen afwijkende geurverwijderingsrendementen hebben dan kan dit door middel van aanvullende geurmetingen onderbouwd worden. De generieke geurverwijderingsrendementen zijn in de Rgv toegepast voor het vaststellen van de geuremissiefactor van de stalsystemen met betreffende luchtwasser, daar waar relevant is deze toegepast op zowel het cluster 'emissiearm' als 'overige huisvesting'. De geurverwijderingsrendementen van alle in de Rgv opgenomen luchtwassers zijn standaard afgerond op 5% -eenheden omdat een kleiner onderscheid statistisch niet verantwoord is.

Naast biologische en chemische luchtwassers zijn tevens gecombineerde luchtwassers in de Rgv opgenomen. Omdat het hier een relatief nieuwe techniek betrof waren bij de totstandkoming van de Rgv geen gecombineerde luchtwassergegevens beschikbaar uit de genoemde Nederlandse onderzoeksprogramma's. Er is daarom voor deze groep gebruik gemaakt van Duitse metingen, voor zover die door de technische adviescommissie Rav werden beoordeeld als gelijkwaardig aan de Nederlandse werkwijze qua betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van gerapporteerde verwijderingsrendementen.

Voor een aantal kleinere diercategorieën en opfokcategorieën binnen een diercategorie waren geen geuremissiecijfers beschikbaar. Hier is gebruik gemaakt van afleiding van gegevens van andere vergelijkbare diercategorieën of is in het geval van opfokcategorieën een correctiefactor voor diergrootte toegepast. De werkwijze qua afleiding wordt meer specifiek per betreffende diercategorie toegelicht in hoofdstuk 3. Voor de vaststelling van geurverwijdering door luchtwassers waren er niet voor alle (sub)diercategorieën metingen beschikbaar. Ook hier is gebruik gemaakt van afleiding van vergelijkbare categorieën, zoals toegelicht in hoofdstuk 3.

3 Toelichting per diercategorie

De resultaten worden per hoofdcategorie toegelicht conform de indeling in de Rgv. Bij de varkenscategorieën en kippen categorieën vindt de bespreking per subcategorie plaats.

3.1 Categorie A – Rundvee

Tabel 1 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor rundvee

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
A 1	Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	Niet vastgesteld
A 2	Zoogkoeien ouder dan 2 jaar	Niet vastgesteld
A 3	Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar	Niet vastgesteld
A 4	Vleeskalveren tot 8 maanden	35,6
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	24,9
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	19,6
A 5	Vleesstierkalveren tot 6 maanden	35,6
A 6	Vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie)	35,6
A 7	Fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar	Niet vastgesteld

In Tabel staan de in de Rgv vastgestelde geuremissiefactoren voor de rundveecategorieën. Voor de diercategorieën A1, A2, A3 en A7 is geen advies gevraagd. De geuremissie van de diercategorieën A4, A5 en A6 is in een viertal onderzoeken bemeaten (Tabel 2). De geuremissie van witvlees en rosévleeskalveren lagen zeer dicht bij elkaar. De resultaten gaven geen aanleiding om een onderscheid te maken tussen A4 en A5 (witvlees- en roséproductie) en A6. Het overall geometrisch gemiddelde van de gemiddelden uit de vier metingen (bronnen 1 t/m 4 in Tabel 2) is gebruikt voor de uiteindelijke geuremissiefactor van 35,6 OU/s/d.

De geurreductie van de chemische luchtwasser is afgeleid uit metingen aan het geurrendement van chemische wassers in een varkensstal en in een pluimveestal (zie verder toelichting bij categorieën D en E). Het percentage van 30% verwijdering is bij A4 toegepast op de geuremissiefactor 35,6 resulterend in $35,6 \times (1 - 0,3) = 24,9$ OU/s/d. De geurreductie van de biologische luchtwasser is afgeleid uit metingen aan vier biologische wassers in varkensstallen (zie toelichting bij categorie D). Het rendement bedroeg afgerond 45% reductie, welke op dezelfde wijze als voor een chemische wasser is doorgerekend voor categorie A4.

Tabel 2 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor de rundveecategorieën A4, A5 en A6

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Meting A4	1 Ogink en Lens (2001): pag.20	37,7
Meting A4	2 Beurskens en Hol (2004): pag.20	43,9
Meting A5	3 Beurskens et al. (2004a): pag. 19	37,8
Meting A6	4 Ogink en Lens (2001): pag.30	25,6
Berekening A4-A5-A6	Geometrisch gemiddelde van bronnen 1 t/m 4 uit deze tabel	35,6
Afleiding reductie chemische wasser A4	Gelijk aan D- en E-categorieën	30%
Afleiding reductie biologische wasser A4	Gelijk aan D-categorieën	45%

3.2 Categorie B – Schapen

Tabel 3 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactor voor schapen

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
B 1	Schapen ouder dan één jaar, inclusief lammeren tot 45 kilo	7,8

Er zijn geen directe geuremissiemetingen verricht aan schapen. Hoewel deze categorie qua grootte en voer enigszins vergelijkbaar is met de diercategorie geiten is van een afleiding van geuremissie-cijfers gemeten aan geiten afgezien, aangezien schapen hoofdzakelijk worden beweid en geiten op stal worden gehouden. De thans in Tabel 3 opgenomen geuremissiefactor is gebaseerd op de eerdere m.v.e.-norm (3,0) voor schapen. In het oude beoordelingsstelsel werd de geurbelasting van één vleesvarken gelijk gesteld aan die van 3 schapen. Deze verhouding is hier overgenomen voor de geuremissiefactor door de gemiddelde geuremissie van vleesvarkens (23,0) te delen door 3, resulterend in 7,7 OU/s per dier. In de Rgv is 7,8 opgenomen. Het geringe verschil is mogelijk te wijten aan een andere afrondingsystematiek.

Tabel 4 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor de schapencategorie B

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Informatie geuremissie vleesvarken	1 Mol en Ogink (2002): pag. 39; geuremissie vleesvarken, zie ook categorie D3	23,0
Informatie omrekening vleesvarken – schaap	2 Regeling stankemissie veehouderijen verwevings- en ontwikkelingsgebieden, Staatscourant (2003): pag. 2; omrekeningsfactor schaap = 3,0	
Afleiding B1	Quotiënt bron 1 en 2: 23,0/3,0 = 7,7	7,7

3.3 Categorie C – Geiten

Tabel 5 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor geiten

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
C 1	Geiten ouder dan één jaar	18,8
C 2	Opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar	11,3
C 3	Opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	5,7

Voor de categorie C1 waren twee datasets beschikbaar met dicht bij elkaar liggende geuremissieniveaus die via het geometrische gemiddelde de geuremissiefactor voor C1 opleveren. De opfokcategorieën C2 en C3 zijn van C1 afgeleid door middel van een gewichtscorrectiefactor. Daarbij is voor C1, C2 en C3 uitgegaan van respectievelijk de volgende gemiddelde gewichten: 50, 25 en 10 kg. De gewichtscorrectiefactoren zijn hieruit berekend door de metabolische gewichten te berekenen (gewicht^{0.75}) en vervolgens hieruit de verhouding C2/C1 en C3/C1 af te leiden. De hieruit resulterende correctiefactoren voor C2 (0.6) en C3 (0.3) zijn vermenigvuldigd met de emissiefactor van C1.

Tabel 6 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geitencategorieën C1, C2 en C3

Informatie/Berekening/ Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Meting C1	1 Huis in 't Veld et al. (2002); pag.17	18,2
Meting C1	2 Beurskens et al. (2004b); pag. 27	19,5
Berekening C1	Geometrisch gemiddelde bron 1 en 2	18,8
Afleiding C2	Gewichtscorrectiefactor vermenigvuldigd met emissiefactor C1: 0,6 x 18,8 = 11,3	11,3
Afleiding C3	Gewichtscorrectiefactor vermenigvuldigd met emissiefactor C1: 0,3 x 18,8 = 5,7	5,7

3.4 Categorie D1.1 – Varkens: Biggenopfok

Tabel 7 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor biggenopfok

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
D 1.1	Biggenopfok (gespeende biggen) emissiearme huisvesting (a.e. ≤ 0,3 kg/dierplaats)	5,4
	– chemische luchtwater (30% reductie)	3,8
	– biologische luchtwater (45% reductie)	3,0
	– gecombineerd luchtwatersysteem (70% reductie) BWL 2006.14	1,6
	– gecombineerd luchtwatersysteem (75% reductie) BWL 2007.01, 2007.02, 2010.02	1,4
	– gecombineerd luchtwatersysteem (80% reductie) BWL 2006.15	1,1
	– gecombineerd luchtwatersysteem (85% reductie) BWL 2009.12	0,8
	overige huisvesting	7,8
	– chemische luchtwater (30% reductie)	5,5
	– biologische luchtwater (45% reductie)	4,3
	– gecombineerd luchtwatersysteem (70% reductie) BWL 2006.14	2,3
	– gecombineerd luchtwatersysteem (75% reductie) BWL 2007.01, 2007.02, 2010.02	2,0
	– gecombineerd luchtwatersysteem (80% reductie) BWL 2006.15	1,6
	– gecombineerd luchtwatersysteem (85% reductie) BWL 2009.12	1,2

Voor de vaststelling van de geuremissiefactoren in deze categorie waren datasets met metingen aan verschillende systemen beschikbaar (Tabel 8). Deze data zijn gebruikt in een statistische analyse waarin de stalsystemen onderling werden vergeleken bij een gelijk gemiddeld staldebiet. Hieruit bleek dat er een (zwak) significant verschil ($P < 0,109$) aantoonbaar was tussen de emissiearme huisvesting en de conventionele niet-emissiearme stalsystemen. Dit onderscheid is overgenomen in de Rgv, met gebruikmaking van de geschatte geuremissiewaarden bij een gelijk gemiddeld staldebiet. Omdat de analyse op ln-basis werd uitgevoerd, vertegenwoordigen deze parameters de gewenste mediaan waarden.

De geurreductie van de chemische luchtwater is vastgesteld door metingen aan het geurrendement van een chemische water in een varkensstal en afgerond naar 30%. Dit reductieniveau is later in ander onderzoek bevestigd door Mosquera et al. (2008) die voor twee chemische waters in varkensstallen een gemiddelde geurreductie van 29% vonden. Het verwijderingspercentage van 30% is bij D 1.1 op de geuremissiefactoren voor emissiearme (5,4) en overige huisvesting (7,8) toegepast resulterend in respectievelijk $5,4 \times (1 - 0,3) = 3,8$ en $7,8 \times (1 - 0,3) = 5,5$ OU/s/d.

De geurreductie van de biologische luchtwasser is afgeleid uit metingen aan vier biologische wassers in varkensstallen. Het verwijderingsrendement bedroeg afgerond 45%. Op een gelijke wijze als voor chemische luchtwassers zijn hieruit de geuremissiefactoren voor de verschillende combinaties berekend.

De vastgestelde geurverwijderingspercentages van de opgenomen gecombineerde luchtwassers variëren tussen de 70 en 85%. Deze percentages zijn gebaseerd op Duitse testmetingen (Tabel 8). Op een gelijke wijze als voor chemische luchtwassers zijn hieruit de geuremissiefactoren voor de verschillende combinaties berekend

Tabel 8 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor de biggenopfokcategorie D1.1

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUE s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Metingen D 1.1 meerdere systemen	1 Ogink en Lens (2001): pag.17, 36	Bandbreedte 4,0 – 16,3
Metingen D 1.1 meerdere systemen	2 Mol en Ogink (2002): pag. 38	Bandbreedte 0,7 – 12,1
Statistische analyse dataset geuremissies varkenscategorieën	3 Mol en Ogink (2002): pag. 38/39;	
Meting chemische luchtwasser	4 Ogink en Lens (2001): pag. 17	29%
Meting biologische wasser luchtwasser	5 Mol en Ogink (2002): pag. 50	43%
Meting gecombineerde luchtwasser	6 Diverse Duitse testrapporten, zie specificatie bij berekening reducties	
Berekening D 1.1 Overige huisvesting	Bron 3: Tabel 3.7 kolom 'GE', rij 'Biggen Conventioneel'	7,8
Berekening D1.1 Emissiearm	Bron 3: Tabel 3.7 kolom 'GE', rij 'Biggen Emissiereducerend'	5,4
Berekening reductie Chemische wasser	Bron 4: reductie in varkensstal 29%, afgerond naar 5% eenheden: 30%	30%
Berekening reductie Biologische wasser	Bron 5: gemiddelde van 4 biologische wassers 43%, afgerond naar 5% eenheden: 45%	45%
Berekening reductie BWL 2006.14	Bron 6 (Zwol, 2004a; Lorenz et al. 2005) afgerond op 5% eenheden	70%
Berekening reductie BWL 2007.01	Bron 6 (Zwol, 2003; Anderl & Zwol, 2003) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2007.02	Bron 6 (Zwol, 2004b; Lorenz et al., 2005) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2010.02	Bron 6 (Broer 2008, 2009) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2006.15	Bron 6 (Büscher et al., 2003, 2004) afgerond op 5% eenheden	80%
Berekening reductie BWL 2009.12	Bron 6 (Ortlinghaus, 2008) afgerond op 5% eenheden	85%

3.5 Categorie D1.2 – Varkens: Kraamzeugen

Tabel 9 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor kraamzeugen

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
D 1.2	Kraamzeugen (inclusief biggen tot spenen)	27,9
	emissiearme en overige huisvesting	
	– chemische luchtwasser (30% reductie)	19,5
	– biologische luchtwasser (45% reductie)	15,3
	– gecombineerd luchtwassysteem (70% reductie) BWL 2006.14	8,4
	– gecombineerd luchtwassysteem (75% reductie) BWL 2007.01, 2007.02, 2010.02	7,0
	– gecombineerd luchtwassysteem (80% reductie) BWL 2006.15	5,6
	– gecombineerd luchtwassysteem (85% reductie) BWL 2009.12	4,2

Voor de vaststelling van de geuremissiefactoren in deze categorie waren datasets met metingen aan verschillende systemen beschikbaar (Tabel 10). Deze data zijn gebruikt in een statistische analyse waarin de stalsystemen onderling werden vergeleken bij een gelijk gemiddeld staldebiet. Hieruit bleek dat er geen significant verschil ($P < 0,76$) aantoonbaar was tussen de emissiearme huisvesting en de conventionele niet-emissiearme stalsystemen. In de Rgv is daarom geen onderscheid gemaakt tussen beide groepen, en is de (geometrisch) gemiddelde geuremissie gebruikt als geuremissiefactor.

De toepassing van de verschillende typen luchtwassers heeft in deze categorie op een gelijke wijze plaatsgevonden als in categorie D 1.1 (zie toelichting bij deze categorie).

Tabel 10 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor de kraamzeugencategorie D1.2

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Meting D 1.2	1 Ogink en Lens (2001); pag.17	17,8
Metingen D 1.2 meerdere systemen	2 Mol en Ogink (2002); pag. 38	Bandbreedte 14,1 – 40,4
Statistische analyse dataset geuremissies varkenscategorieën	3 Mol en Ogink (2002): pag. 38/39;	
Meting chemische luchtwasser	4 Ogink en Lens (2001); pag.17	29%
Meting biologische water luchtwasser	5 Mol en Ogink (2002); pag. 50	43%
Metingen gecombineerde wassers	6 Diverse Duitse testrapporten, zie specificatie bij berekening reducties	
Berekening D 1.2 Overige huisvesting en emissiearm	Bron 3: Tabel 3.7 kolom 'Overall gem.', rij 'Kraamzeugen'	27,9
Berekening reductie Chemische wasser	Bron 4: reductie in varkensstal 29%, afgerond naar 5% eenheden: 30%	30%
Berekening reductie Biologische wasser	Bron 5: gemiddelde van 4 biologische wassers 43%, afgerond naar 5% eenheden: 45%	45%
Berekening reductie BWL 2006.14	Bron 6 (Zwol, 2004a; Lorenz et al. 2005) afgerond op 5% eenheden	70%
Berekening reductie BWL 2007.01	Bron 6 (Zwol, 2003; Anderl & Zwol, 2003) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2007.02	Bron 6 (Zwol, 2004b; Lorenz et al., 2005) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2010.02	Bron 6 (Broer 2008, 2009) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2006.15	Bron 6 (Büscher et al., 2003, 2004) afgerond op 5% eenheden	80%
Berekening reductie BWL 2009.12	Bron 6 (Ortlinghaus, 2008) afgerond op 5% eenheden	85%

3.6 Categorie D1.3 – Varkens: Guste en dragende zeugen

Tabel 11 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor guste en dragende zeugen

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
D 1.3	Guste en dragende zeugen	18,7
	emissiearme en overige huisvesting	
	– chemische luchtwasser (30% reductie)	13,1
	– biologische luchtwasser (45% reductie)	10,3
	– gecombineerd luchtwassysteem (70% reductie) BWL 2006.14	5,6
	– gecombineerd luchtwassysteem (75% reductie) BWL 2007.01, 2007.02, 2010.02	4,7
	– gecombineerd luchtwassysteem (80% reductie) BWL 2006.15	3,7
	– gecombineerd luchtwassysteem (85% reductie) BWL 2009.12	2,8

Voor de vaststelling van de geuremissiefactoren in deze categorie waren datasets met metingen aan verschillende systemen beschikbaar (Tabel 12). Deze data zijn gebruikt in een statistische analyse waarin de stalsystemen onderling werden vergeleken bij een gelijk gemiddeld staldebiet. Hieruit bleek dat er geen significant verschil ($P < 0,333$) aantoonbaar was tussen de emissiearme huisvesting en de conventionele niet-emissiearme stalsystemen. In de Rgv is daarom geen onderscheid gemaakt tussen beide groepen, en is de (geometrisch) gemiddelde geuremissie gebruikt als geuremissiefactor.

De toepassing van de verschillende typen luchtwassers heeft in deze categorie op een gelijke wijze plaatsgevonden als in categorie D 1.1 (zie toelichting bij deze categorie).

Tabel 12 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor de guste en dragende zeugencategorie D1.3

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe $s^{-1} d^{-1}$), reductie (%)
Meting D 1.3 meerdere systemen	1 Ogink en Lens (2001); pag.17	Bandbreedte 6,8 – 19,0
Metingen D 1.3 meerdere systemen	2 Mol en Ogink (2002); pag. 39	Bandbreedte 7,1 – 35,2
Statistische analyse dataset geuremissies varkenscategorieën	3 Mol en Ogink (2002): pag. 38/39;	
Meting chemische luchtwasser	4 Ogink en Lens (2001); pag.17	29%
Meting biologische wasser luchtwasser	5 Mol en Ogink (2002); pag. 50	43%
Metingen gecombineerde wassers	6 Diverse Duitse testrapporten, zie specificatie bij berekening reducties	
Berekening D 1.2 Overige huisvesting en emissiearm	Bron 3: Tabel 3.7 kolom 'Overall gem.', rij 'Dragende zeugen'	18,7
Berekening reductie Chemische wasser	Bron4: reductie in varkensstal 29%, afgerond naar 5% eenheden: 30%	30%
Berekening reductie Biologische wasser	Bron 5: gemiddelde van 4 biologische wassers 43%, afgerond naar 5% eenheden: 45%	45%
Berekening reductie BWL 2006.14	Bron 6 (Zwol, 2004a; Lorenz et al. 2005) afgerond op 5% eenheden	70%
Berekening reductie BWL 2007.01	Bron 6 (Zwol, 2003; Anderl & Zwol, 2003) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2007.02	Bron 6 (Zwol, 2004b; Lorenz et al., 2005) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2010.02	Bron 6 (Broer 2008, 2009) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2006.15	Bron 6 (Büscher et al., 2003, 2004) afgerond op 5% eenheden	80%

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUE s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Berekening reductie BWL 2009.12	Bron 6 (Ortlinghaus, 2008) afgerond op 5% eenheden	85%

3.7 Categorie D2 – Varkens: Dekberen

Tabel 13 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor dekberen

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
D 2	Dekberen, 7 maanden en ouder emissiearme en overige huisvesting	18,7
	– chemische luchtwasser (30% reductie)	13,1
	– biologische luchtwasser (45% reductie)	10,3
	– gecombineerd luchtwassysteem (70% reductie) BWL 2006.14	5,6
	– gecombineerd luchtwassysteem (75% reductie) BWL 2007.01, 2007.02, 2010.02	4,7
	– gecombineerd luchtwassysteem (80% reductie) BWL 2006.15	3,7
	– gecombineerd luchtwassysteem (85% reductie) BWL 2009.12	2,8

Aan deze categorie is wegens de beperkte omvang geen geuremissieonderzoek verricht. De gegevens voor deze categorie zijn afgeleid van categorie D 1.3: guste en dragende zeugen, waarbij op grond van vergelijkbaar voeropnameniveau de emissie van een dekbeer gelijk is gesteld aan die van guste en dragende zeugen.

Tabel 14 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor de dekberencategorie D2

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUE s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Meting chemische luchtwasser	1 Ogink en Lens (2001); pag.17	29%
Meting biologische wasser luchtwasser	2 Mol en Ogink (2002); pag. 50	43%
Metingen gecombineerde wassers	3 Diverse Duitse testrapporten, zie specificatie bij berekening reducties	
Berekening reductie Chemische wasser	Bron 1: reductie in varkensstal 29%, afgerond naar 5% eenheden: 30%	30%
Berekening reductie Biologische wasser	Bron 2: gemiddelde van 4 biologische wassers 43%, afgerond naar 5% eenheden: 45%	45%
Berekening reductie BWL 2006.14	Bron 3 (Zwol, 2004a; Lorenz et al. 2005) afgerond op 5% eenheden	70%
Berekening reductie BWL 2007.01	Bron 3 (Zwol, 2003; Anderl & Zwol, 2003) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2007.02	Bron 3 (Zwol, 2004b; Lorenz et al., 2005) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2010.02	Bron 3 (Broer 2008, 2009) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2006.15	Bron 3 (Büscher et al., 2003, 2004) afgerond op 5% eenheden	80%
Berekening reductie BWL 2009.12	Bron 3 (Ortlinghaus, 2008) afgerond op 5% eenheden	85%
Afleiding D2 Emissiearm en overige huisvesting	Gelijkgesteld aan categorie D 1.3	18,7

3.8 Categorie D3 – Varkens: Vleesvarkens

Tabel 15 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor vleesvarkens

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
D 3	Vleesvarkens, opfokberen van 25 kilo tot 7 maanden, opfokzeugen van 25 kilo tot eerste dekking ⁵ emissiearme huisvesting (a.e. ≤ 1,5 kg/dierplaats)	17,9
	– chemische luchtwasser (30% reductie)	12,5
	– biologische luchtwasser (45% reductie)	9,8
	– gecombineerd luchtwassysteem (70% reductie) BWL 2006.14	5,4
	– gecombineerd luchtwassysteem (75% reductie) BWL 2007.01, 2007.02, 2010.02	4,5
	– gecombineerd luchtwassysteem (80% reductie) BWL 2006.15	3,6
	– gecombineerd luchtwassysteem (85% reductie) BWL 2009.12	2,7
	overige huisvesting	23,0
	– chemische luchtwasser (30% reductie)	16,1
	– biologische luchtwasser (45% reductie)	12,7
	– gecombineerd luchtwassysteem (70% reductie) BWL 2006.14	6,9
	– gecombineerd luchtwassysteem (75% reductie) BWL 2007.01, 2007.02, 2010.02	5,8
	– gecombineerd luchtwassysteem (80% reductie) BWL 2006.15	4,6
	– gecombineerd luchtwassysteem (85% reductie) BWL 2009.12	3,5

Voor de vaststelling van de geuremissiefactoren in deze categorie waren datasets met een groot aantal metingen (totaal 186 geurbemonsteringen) aan verschillende systemen beschikbaar, zie hiervoor de genoemde bronnen in Tabel 16. Deze data zijn gebruikt in een statistische analyse waarin de stalsystemen onderling werden vergeleken bij een gelijk gemiddeld staldebiet. Hieruit bleek dat er een sterk significant verschil ($P < 0,002$) aantoonbaar was tussen de emissiearme huisvesting en de conventionele niet-emissiearme stalsystemen. Dit onderscheid is overgenomen in de Rgv, met gebruikmaking van de geschatte geuremissiewaarden bij een gelijk gemiddeld staldebiet. Omdat de analyse op ln-basis werd uitgevoerd, vertegenwoordigen deze parameters de gewenste mediaan waarden.

De toepassing van de verschillende typen luchtwassers heeft in deze categorie op een gelijke wijze plaatsgevonden als in categorie D 1.1 (zie toelichting bij deze categorie).

Tabel 16 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor de vleesvarkenscategorie D3

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Metingen D3 meerdere systemen	1 Ogink en Lens (2001); pag.17	Bandbreedte 10,9 – 22,4
Metingen D3 meerdere systemen	2 Mol en Ogink (2002); pag. 38	Bandbreedte 12,9 – 25,2
Statistische analyse dataset geuremissies varkenscategorieën	3 Mol en Ogink (2002): pag. 38/39	
Meting chemische luchtwasser	4 Ogink en Lens (2001); pag.17	29%
Meting biologische wasser luchtwasser	5 Mol en Ogink (2002); pag. 50	43%
Metingen gecombineerde wassers	6 Diverse Duitse testrapporten, zie specificatie bij berekening reducties	
Berekening D3 Emissie-arm	Bron 3: Tabel 3.7 kolom 'GE', rij 'Vleesvarkens Emissiereducerend'	17,9
Berekening D3 Overige huisvesting	Bron 3: Tabel 3.7 kolom 'GE', rij 'Vleesvarkens conventioneel'	23,0
Berekening reductie Chemische wasser	Bron 4: reductie in varkensstal 29%, afgerond naar 5% eenheden: 30%	30%
Berekening reductie Biologische wasser	Bron 5: gemiddelde van 4 biologische wassers 43%, afgerond naar 5% eenheden: 45%	45%
Berekening reductie BWL 2006.14	Bron 6 (Zwol, 2004a; Lorenz et al. 2005) afgerond op 5% eenheden	70%
Berekening reductie BWL 2007.01	Bron 6 (Zwol, 2003; Anderl & Zwol, 2003) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2007.02	Bron 6 (Zwol, 2004b; Lorenz et al., 2005) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2010.02	Bron 6 (Broer 2008, 2009) afgerond op 5% eenheden	75%
Berekening reductie BWL 2006.15	Bron 6 (Büscher et al., 2003, 2004) afgerond op 5% eenheden	80%
Berekening reductie BWL 2009.12	Bron 6 (Ortlinghaus, 2008) afgerond op 5% eenheden	85%

3.9 Categorie E1 en E2 – Kippen: Opfokhennen, hanen, legrassen en (groot)ouderdieren legrassen

Tabel 17 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor opfokhennen, hanen, legrassen en (grootouder)dieren legrassen

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
E 1	Opfokhennen en hanen van legrassen, jonger dan 18 weken;	
	Batterijhuisvesting	0,18
	emissiearme en overige huisvesting	
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,13
	- chemische luchtwasser (40% reductie)	0,11
	BWL 2007.08.	
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,10
	Niet-batterijhuisvesting	0,18
	emissiearme en overige huisvesting	
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,13
- chemische luchtwasser (40% reductie)	0,11	
BWL 2007.08.		
- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,10	
E 2	Legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen;	
	Batterijhuisvesting	0,69
	Mestopslag onder de batterij	
	emissiearme en overige huisvesting	0,35
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,25
	- chemische luchtwasser (40% reductie)	0,21
	BWL 2007.08.	
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,19
	Niet-batterijhuisvesting	0,34
	emissiearme en overige huisvesting	
- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,24	
- chemische luchtwasser (40% reductie)	0,20	
BWL 2007.08.		
- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,19	

Van de categorie opfokhennen (E1) is één stallocatie met volièrehuisvesting volgens standaardprotocol bemeten. In de E1 categorie komen zowel batterijhuisvesting als grondgebonden huisvestingssystemen voor, en daarbinnen zowel emissiearme en overige huisvestingssystemen. Voor batterijhuisvesting in de opfokcategorie zijn geen geuremissiegegevens beschikbaar. Uit de metingen aan stallen met volgroeide legkippen (E2) blijkt dat er geen aantoonbaar verschil in geuremissie tussen de batterijhuisvesting met mestbanden en grondgebonden huisvesting bestaat. Ook tussen (ammoniak)emissiearme en overige huisvestingssystemen treedt geen aantoonbaar verschil in geuremissie op. Op basis hiervan is aangenomen dat voor de opfokcategorie het meetcijfer van toepassing is op batterijhuisvesting en niet-batterijhuisvesting, en op emissiearme en overige huisvestingssystemen.

In de categorie legkippen (E2) is bij de batterijhuisvesting zowel aan een stalsysteem met natte mestopslag onder de batterij als een stal met afvoer via mestbanden gemeten. Gegeven het grote verschil (0,69 versus 0,35) zijn alle batterijhuisvestingssystemen met mestopslag onder de batterij gekoppeld aan de geuremissiefactor 0,69, en is aan de batterijhuisvestingssystemen met mestafvoer via banden de emissiefactor 0,35 toegekend. In de categorie Niet-batterijhuisvesting binnen E2 is voor een vijftal stalsystemen de geuremissie vastgesteld. De gegevens lieten een grote variatie binnen en tussen stalsystemen zien. Er bestond geen duidelijk verschil tussen emissiearme en overige huisvesting. Het geuremissiecijfer binnen deze categorie is daarom vastgesteld als het geometrisch gemiddelde van de vijf beschikbare meetsets.

Binnen alle E-categorieën komen enkelvoudige chemische en biologische luchtwassers op de Rav-lijst voor. Het generieke geurrendement voor chemische wassers in pluimveestallen is gebaseerd op het rendement van een chemische wasser in een leghennenstal. Het gemeten van rendement van 34% is

bij de eerste vaststelling van de Rgv samengenomen met het geurverwijderingsrendement in varkensstallen (29%), omdat er geen statistisch verschil aantoonbaar was tussen deze wassers, en afgerond op 30%. Voor beide hoofdcategorieën wordt hiermee een gelijk rendement gehanteerd. De toegepaste geurrendementen voor biologische wassers zijn afgeleid van metingen aan de varkenscategorieën. In 2009 is een type enkelvoudige chemische luchtwasser (BWL 2007.08) met een afwijkend geurrendement aan de pluimveecategorieën in de Rgv toegevoegd. Op basis van geuronderzoek aan deze wasser bleek dat hiermee een hoger geurrendement (vastgesteld op 40%) kon worden bereikt in pluimveestallen. Voor de E-categorieën zijn (tot dusver) geen gecombineerde luchtwassers opgenomen.

Tabel 18 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor categorieën E1 en E2 (opfokhennen, hanen, legrassen en (grootouder)dieren legrassen)

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Meting E1 Volièrestal	1 Mol en Ogink (2002); pag. 26	0,18
Meting E2 Batterijhuisvesting met mestopslag onder batterij	2 Ogink en Lens (2001); pag. 22	0,69
Meting E2 Batterijhuisvesting met mestbanden	3 Ogink en Lens (2001); pag. 22	0,35
Meting E2 Niet-batterijhuisvesting – Scharrelstal	4 Ogink en Lens (2001); pag. 22	0,26
Meting E2 Niet-batterijhuisvesting – Volièrehuisvesting	5 Ogink en Lens (2001); pag. 22	0,31
Meting E2 Niet-batterijhuisvesting – Scharrelstal met mestbanden onder rooster	6 Hol et al. (2001); pag. 20	0,55
Meting E2 Niet-batterijhuisvesting – Scharrelstal	7 Hol et al. 2006	0,19
Meting E2 Niet-batterijhuisvesting – Volièrestal met mestbandbeluchting	8 Beurskens et al. (2002a); pag. 20	0,51
Meting chemische luchtwasser	9 Klarenbeek en Ogink (1998); pag. 8	34%
Meting chemische luchtwasser BWL 2007.08	10 Mosquera et al. (2008); pag. 13	53%
Berekening E1 Emissiearm en overige huisvesting	Bron 1: geen verschil tussen huisvestingssystemen verondersteld	0,18
Berekening E2 Batterijhuisvesting met mestopslag onder batterij	Bron 2	0,69
Berekening E2 Batterijhuisvesting emissiearm en overig	Bron 3	0,35
Berekening E2 Niet-batterijhuisvesting emissiearm en overig	Geometrisch gemiddelde meetcijfers uit bronnen 4 t/m 8	0,34
Berekening reductie chemische wasser (generiek) E1 en E2	Bron 9 en rendement in varkensstallen 29% (Ogink en Lens, 2001)	30%
Berekening reductie chemische wasser BWL 2007.08, E1 en E2	Bron 10: vastgesteld met inachtneming advies technische adviescommissie Rav	40%
Afleiding reductie biologische wasser E1 en E2	Gelijk aan D-categorieën	45%

3.10 Categorie E3, E4 en E5 – Kippen: Vleeskuikens en ouderdieren vleeskuikens

Tabel 19 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor vleeskuikens en ouderdieren vleeskuikens

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
E 3	(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok, jonger dan 19 weken	
	emissiearme en overige huisvesting	0,18
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,13
	- chemische luchtwasser (40% reductie) BWL 2007.08.	0,11
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,10
E 4	(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens	
	emissiearme en overige huisvesting	0,93
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,65
	- chemische luchtwasser (40% reductie) BWL 2007.08.	0,56
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,51
E 5	Vleeskuikens	
	emissiearme en overige huisvesting	0,24
	- uitbroeden en opfokken tot 13 dagen en vervolghuisvesting	0,22
	- uitbroeden en opfokken tot 19 dagen en vervolghuisvesting	0,19
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,17
	- chemische luchtwasser (40% reductie) BWL 2007.08.	0,14
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,13

Omdat geen metingen beschikbaar waren voor de opfokfase van ouderdieren voor vleeskuikens (E3), zijn de geuremissiefactoren voor deze categorie afgeleid van de factoren behorende bij de opfokfase voor leghennen (E1) met als uitgangspunt dat beide categorieën een gelijke geuremissie hebben.

Voor de categorie E4 (ouderdieren vleeskuikens) zijn in meerdere stalsystemen (conventioneel en emissiearm) metingen verricht. Uit deze metingen kwam geen verschil in geuremissie naar voren tussen conventionele en (ammoniak)emissiearme huisvesting. De geuremissie voor E4 is daarom gebaseerd op het geometrische gemiddelde van alle voor deze categorie beschikbare metingen.

Voor de categorie vleeskuikens (E5) waren eveneens meerdere meetsets van conventionele en emissiearme stalsystemen beschikbaar, en bleken er geen eenduidige verschillen tussen conventionele en emissiearme huisvesting op te treden. Ook hier is de geuremissie voor emissiearme en overige huisvestingsystemen gebaseerd op het geometrische gemiddelde van alle voor deze categorie beschikbare metingen. Binnen de E5 categorie zijn twee bijzondere factoren afgeleid voor de subcategorieën uitbroeden en opfokken tot 13 respectievelijk 19 dagen. Deze afleiding is gebaseerd op advies van de technische advies commissie Rav. Hierbij is verondersteld dat de geuremissie van deze subcategorieën t.o.v. de conventionele huisvesting zich op een gelijke wijze verhoudt als de ammoniakemissies van deze categorieën t.o.v. de conventionele huisvesting. Doorgaans wordt deze relatie met de ammoniakreductie niet gebruikt, omdat het emissiereducerende principe voor NH₃ heel anders kan uitwerken voor geur. Maar in het geval van deze subcategorieën komt de extra ammoniakreductie voort uit een grotere leegstand per dierplaats. Hier wordt verondersteld dat het emissiereducerende principe 'leegstand' wel voor geur vergelijkbare gevolgen heeft.

De toepassing van de verschillende typen luchtwassers heeft in deze categorie op een gelijke wijze plaatsgevonden als in de categorieën E1 en E2 (zie toelichting bij deze categorie).

Tabel 20 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor categorieën E3, E4 en E5, vleeskuikens en ouderdieren vleeskuikens

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ¹), reductie (%)
Meting E4 Volièrestal met mest- en strooiseldroging	1 Ogink en Lens (2001); pag.22	0,53
Meting E4 Scharrelstal	2 Mol en Ogink (2001); pag. 26	1,00
Meting E4 Scharrelstal	3 Mol en Ogink (2001); pag. 26	0,89
Meting E4 Scharrelstal, extra leefvloer mest/strooiseldroging	4 Mol en Ogink (2001); pag. 26	1,38
Meting E4 Scharrelstal	5 Scheer et al. (2002); pag. 19	1,02
Meting E4 Scharrelstal met mestdroging onder de beun	6 Scheer et al. (2002); pag. 19	0,93
Meting E5 Grondhuisvesting	7 Ogink en Lens (2001); pag.22	0,17
Meting E5 VEA-stal	8 Ogink en Lens (2001); pag.22	0,19
Meting E5 Grondhuisvesting met strooiseldroging	9 Ogink en Lens (2001); pag.22	0,16
Meting E5 Strooiselkoeling en verwarming	10 Mol en Ogink (2001); pag.26	0,46
Meting E5 Toepassing mixluchtsysteem	11 Scheer et al. (2003); pag. 21	0,21
Meting E5 Meeretagesysteem	12 Huis in 't Veld et al. (2005); pag. 21	0,39
Meting chemische luchtwasser	13 Klarenbeek en Ogink (1998); pag. 8	34%
Meting chemische luchtwasser BWL 2007.08	14 Mosquera et al. (2008); pag. 13	53%
Berekening E4	Geometrisch gemiddelde bron 2 t/m 6	0,93
Berekening E5 emissiearme en overige huisvesting	Geometrisch gemiddelde bron 7 t/m 12	0,24
Berekening reductie chemische wasser (generiek) E3 E4 en E5	Bron 13 en rendement in varkensstallen 29% (Ogink en Lens, 2001)	30%
Berekening reductie chemische wasser BWL 2007.08, E3 E4 en E5	Bron 14: op grond van advies technische adviescommissie Rav afgeleid	40%
Afleiding E3	Gelijk verondersteld aan categorie E1	0,18
Afleiding E5 uitbroeden en opfokken tot 13 dagen en vervolghuisvesting	Op grond van advies technische adviescommissie Rav afgeleid	0,22
Afleiding E5 uitbroeden en opfokken tot 19 dagen en vervolghuisvesting	Op grond van advies technische adviescommissie Rav afgeleid	0,19
Afleiding reductie biologische wasser E3 E4 en E5	Gelijk aan D-categorieën	45%

3.11 Categorie F – Kalkoenen

Tabel 21 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor kalkoenen

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
F 1	Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken	0,29
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,20
	- chemische luchtwasser (40% reductie) BWL 2007.08.	0,17
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,16
F 2, F 3	Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok vanaf 6 weken	1,55
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	1,09
	- chemische luchtwasser (40% reductie) BWL 2007.08.	0,93
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,85
F 4	Vleeskalkoenen	1,55
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	1,09
	- chemische luchtwasser (40% reductie) BWL 2007.08.	0,93
	- biologische luchtwasser (45% reductie)	0,85

Voor de kalkoensector is gebruik gemaakt van de beschikbare dataset in de categorie F4. De categorieën F2 en F3 zijn hieraan gelijkgesteld. De opfokcategorie F1 is van F4 afgeleid door middel van een gewichtscorrectiefactor. Daarbij is voor F1 en F4 uitgegaan van respectievelijk de volgende gemiddelde gewichten: 1,6 en 15 kg. De gewichtscorrectiefactor is hieruit berekend door de metabolische gewichten te berekenen ($\text{gewicht}^{0.75}$) en vervolgens hieruit de verhouding F1/F4 af te leiden. De hieruit resulterende correctiefactor is vermenigvuldigd met de emissiefactor van F4.

De toegepaste rendementen van de verschillende typen luchtwassers zijn in deze categorie afgeleid van de categorieën E1 en E2 (zie toelichting bij deze categorie).

Tabel 22 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor categorie F, kalkoenen

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Meting F4 Stal met frequente strooiselverwijdering	1 Beurskens et al. (2002b); pag. 24	1,55
Berekening F4	Bron 1	1,55
Afleiding F1	Gebruik gewichtscorrectiefactor 0,19 en factor F4: $0,19 \times 1,55 = 0,29$	0,29
Afleiding F2, F3	Gelijk gesteld aan F4	1,55
Afleiding reductie chemische wasser F1 t/m F4	Gelijk aan E-categorieën	30%
Afleiding reductie chemische wasser BWL 2007.08, F1 t/m F4	Gelijk aan E-categorieën	40%
Afleiding reductie biologische wasser F1 t/m F4	Gelijk aan D-categorieën	45%

3.12 Categorie G – Eenden

Tabel 23 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor eenden

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
G 1	Ouderdieren van vleeseenden	0,49
G 2	Vleeseenden	0,49

In deze sector is gebruik gemaakt van de beschikbare dataset in de categorie G2. De categorie G1 is hieraan gelijkgesteld.

Tabel 24 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor categorie G, eenden

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Meting G2	1 Ogink en Lens (2001); pag.22	0,49
Berekening G2	Bron 1	0,49
Afleiding G1	Gelijk gesteld aan G2	0,49

3.13 Categorie J – Parelhoenders

Tabel 25 In de Regeling geurhinder en veehouderij vastgestelde geuremissiefactoren voor parelhoenders

Rav-nr.	Diercategorie	Geuremissiefactor
J 1	Parelhoenders voor de vleesproductie	0,24
	- chemische luchtwasser (30% reductie)	0,17

De geuremissie in deze categorie is afgeleid van de vleeskuikencategorie met als uitgangspunt dat deze aan elkaar gelijkgesteld kunnen worden.

Tabel 26 Informatie-, berekening- en afleidingsbasis voor de geuremissiefactoren in de Rgv voor categorie J, parelhoenders

Informatie/Berekening/Afleiding	Bron/Toelichting	Geuremissie (OUe s ⁻¹ d ⁻¹), reductie (%)
Afleiding J1	Gelijk gesteld aan vleeskuikens	0,24
Afleiding reductie chemische wasser	Gelijk aan D-categorieën	30%

3.14 Categorie M – Overig

De categorie M1 bevat de overige landbouwhuisdieren die in veehouderijen worden gehouden voor zover niet in de voorgaande categorieën benoemd. Voor deze categorie zijn geen geuremissiefactoren vastgesteld.

Literatuur

- Anderl, C & Zvoll, M., 2003. Messungen an der Abluftreinigungsanlage am Ferkelaufzuchtstall des Landwirts Kurmann in Bösel, 10-04-2003, Fachhochschule Münster.
- Beurskens, A.C.G., J.M.G. Hol en G. Mol, 2002a. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LV; Volièreestal voor leghennen. IMAG-Rapport 2002-16, IMAG, Wageningen.
- Beurskens, A.C.G., J.M.G. Hol en G. Mol, 2002b. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LIII; Stal voor vleeskalkoenen met frequente strooiselverwijdering. IMAG-Rapport 2002-14, IMAG, Wageningen.
- Beurskens, A.C.G. en J.M.G. Hol, 2004. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LXI; Stal voor vleeskalveren (witvlees productie). A&F rapport 220, Agrotechnology and Food Innovations, Wageningen
- Beurskens, A.C.G., M.J.M. Wagemans en J.M.G. Hol, 2004a. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LXII; Stal voor vleeskalveren (rosévlees productie). A&F rapport 331, Agrotechnology and Food Innovations, Wageningen.
- Beurskens, A.G.C., P. de Gijssel en J.M.G. Hol, 2004b. Geuremissie van een stal voor melkgeiten. A&F rapport 95, Agrotechnology and Food Innovations, Wageningen.
- Broer, L., 2008. Messbericht über die Wintermessungen gemäß DLG-Prüfrahmen, Abluftsysteme für Tierhaltungsanlagen - Devrie-, 30-05-2008, Berichtsnummer: 141107-610.
- Broer, L., 2009. Messbericht über die Sommermessung gemäß DLG-Prüfrahmen, Abluftsysteme für Tierhaltungsanlagen - Devrie-, 18-03-2009, Berichtsnummer: 141107-610.
- Büscher, W., Wallenfang, O., Schier, F., 2003. Messungen von Staub, Geruch und Ammoniak an einer dreistufigen, MagixX- Abluftreinigungsanlage der Firma Big Dutchman, 23-10-2003, Universität Bonn – Institut für Landtechnik.
- Büscher, W., Wallenfang, O., Schier, F., 2004. Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen, 16-11-2004, Universität Bonn – Institut für Landtechnik.
- Hol, J.M.G., P. de Gijssel en P.W.G. Groot Koerkamp, 2001. De ammoniak- en geuremissie van een scharrelstal met twee verdiepingen met mestbanden onder de roosters. IMAG Rapport 01-01, IMAG, Wageningen.
- Hol, J.M.G., A.G.C Beurskens J. Mosquera en M.J.M. Wagemans, 2006. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LXIV; Scharrelstal voor leghennen, biologische en traditionele houderij. A&F Nota Agrotechnology and Food Innovations, Wageningen.
- Huis in 't Veld, J.W.H., E. Evers en G. Mol, 2002. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LVII; Natuurlijk geventileerde potstal voor melkgeiten. IMAG Rapport 2002-18, IMAG, Wageningen.
- Huis in't Veld, J.W.H., S.G. van den Top, J.M.G. Hol en J. Mosquera, 2005. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LXIII; Meetetagesysteem voor vleeskuikens. A&F rapport 367, Agrotechnology and Food Innovations, Wageningen.
- Klarenbeek, J.V. en N.W.M. Ogink, 1998. Geurreductie van een pluimveestal door chemische luchtwassing. IMAG Nota P98-65, IMAG-DLO, Wageningen.
- Lorenz, Broer, L., Zechelius, M., 2005. Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen, projekt-Nr: 220605-534. LUFA Nord-West.

Mol, G. en N.W.M. Ogink, 2002. Geuremissies uit de veehouderij II: Overzichtsrapportage 2000-2002. IMAG-rapport 2002-09, IMAG, Wageningen.

Mol, G. en N.W.M. Ogink, 2004. The effect of two ammonia emission reducing pig housing systems on odour emission. Water Science and Technology, 2004, issue 4, p.335-340.

Mosquera, J., J.M.G. Hol, J.W.H. Huis in 't Veld, G.M. Nijeboer, 2008. Geurrendement luchtwater 90/95% ammoniakreductie Inno+ luchtwatersysteem. Animal Sciences Group rapport 99, Animal Sciences Group, Lelystad.

Ogink, N.W.M. en P.N. Lens, 2001. Geuremissies uit de Veehouderij. Overzichtsrapportage van geurmetingen in de varkenshouderij, pluimveehouderij en rundveehouderij. IMAG-rapport 2001-14, IMAG, Wageningen.

Ogink, N.W.M. en J.V. Klarenbeek, 1997. Evaluation of a standard sampling method for determination of odour emission from animal housing systems and calibration of the Dutch pig odour unit into standardized odour units. Proceedings of the international symposium: Ammonia and odour control from animal production facilities. Vinkeloord, The Netherlands, October 6-10, 1997, p.231-238.

Ogink, N.W.M. en P.W.G. Groot Koerkamp, 2001. Comparison of odour emissions from animal housing systems with low ammonia emissions. Water Science and Technology, 2001, issue 9, p.245-252.

Ortlinghaus, O., 2008. Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen an einem Biowäscher mit Vorentstaubung in der Tierhaltung, 31-12-2008, Berichtsnummer: Uniqfill Bio-Combi-Wäscher, Fachhochschule Münster.

Scheer, A., J.M.G. Hol en G. Mol, 2002. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LIV; Stal voor vleeskuikenunderdieren met continue drogen van mest. IMAG Rapport 2002-15, IMAG, Wageningen.

Scheer, A., J.M.G. Hol en G. Mol, 2003. Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LVIII; Stal voor vleeskuikens met vloerverwarming en mixluchtventilatoren voor het drogen van de strooisellaag. IMAG Rapport 2003-15, IMAG, Wageningen.

Staatsblad, 2006. Wet geurhinder en veehouderij. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, Jaargang 2006, 531.

Staatscourant, 2003. Regeling stankemissie veehouderijen in landbouwontwikkelings- en verwevingsgebieden. Staatscourant 28 april 2003, nr. 81, pag. 13, Sdu, Den Haag.

Staatscourant, 2006. Regeling geurhinder en veehouderij. Staatscourant 18 december 2006, nr. 246, pag. 21, Sdu, Den Haag.

Zwoll, M., 2003. Ergebnisse von Messungen an zwei Kombianlagen an Schweinehaltungen in der Zeit von 06/2001 bis 07/2002, 14-05-2003, Fachhochschule Münster.

Zwoll, M., 2004a. Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen, Berichtsnummer 2004_10. Fachhochschule Münster.

Zwoll, M., 2004b. Bericht über die Durchführung von Emissionsmessungen, 21-12-2004, Berichtsnummer: 2004_Dorset R. Fachhochschule Münster.

Bijlagen

Bijlage 1 Tabel met geuremissiefactoren gepubliceerd in de Regeling geurhinder en veehouderij (Staatscourant 2010 nr. 9998, 29 juni 2010)

Rav-nr.	Diercategorie/soort huisvesting	geuremissiefactor
Rundvee		
A 1	Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	niet vastgesteld
A 2	Zoogkoeien ouder dan 2 jaar	niet vastgesteld
A 3	Vrouwelijk jongvee tot 2 jaar	niet vastgesteld
A 4	Vleeskalveren tot 8 maanden	35,6
	– chemische luchtwater (30% reductie)	24,9
	– biologische luchtwater (45% reductie)	19,6
A 5	Vleestierkalveren tot 6 maanden	35,6
A 6	Vleestieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie)	35,6
A 7	Fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar	niet vastgesteld
Schapen		
B 1	Schapen ouder dan één jaar, inclusief lammeren tot 45 kilo ^{1,2}	7,8
Geiten		
C 1	Geiten ouder dan één jaar	18,8
C 2	Opfokgeiten van 61 dagen tot en met één jaar	11,3
C 3	Opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	5,7
Varkens³		
D 1	Fokzeugen, inclusief biggen tot 25 kilo	
D 1.1	Biggenopfok (gespeende biggen)	
	emissiearme huisvesting (a.e. ≤ 0,3 kg per dierplaats per jaar) ⁴	5,4
	– chemische luchtwater (30% reductie)	3,8
	– biologische luchtwater (45% reductie)	3,0
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.14.V2 (70% reductie)	1,6
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2007.01.V1; BWL 2007.02.V1; BWL 2010.02 (75% reductie)	1,4
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.15.V2 (80% reductie)	1,1
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2009.12 (85% reductie)	0,8
	overige huisvesting	7,8
	– chemische luchtwater (30% reductie)	5,5
	– biologische luchtwater (45% reductie)	4,3
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.14.V2 (70% reductie)	2,3
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2007.01.V1; BWL 2007.02.V1; BWL 2010.02 (75% reductie)	2,0
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.15.V2 (80% reductie)	1,6
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2009.12 (85% reductie)	1,2
D 1.2	Kraamzeugen (inclusief biggen tot spenen)	
	emissiearme en overige huisvesting	27,9
	– chemische luchtwater (30% reductie)	19,5
	– biologische luchtwater (45% reductie)	15,3
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.14.V2 (70% reductie)	8,4
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2007.01.V1; BWL 2007.02.V1; BWL 2010.02 (75% reductie)	7,0
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.15.V2 (80% reductie)	5,6
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2009.12 (85% reductie)	4,2
D 1.3	Guste en dragende zeugen	
	emissiearme en overige huisvesting	18,7
	– chemische luchtwater (30% reductie)	13,1
	– biologische luchtwater (45% reductie)	10,3
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.14.V2 (70% reductie)	5,6
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2007.01.V1; BWL 2007.02.V1; BWL 2010.02 (75% reductie)	4,7
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.15.V2 (80% reductie)	3,7
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2009.12 (85% reductie)	2,8
D 2	Dekberen, 7 maanden en ouder	
	emissiearme en overige huisvesting	18,7
	– chemische luchtwater (30% reductie)	16,1
	– biologische luchtwater (45% reductie)	12,7
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.14.V2 (70% reductie)	5,6
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2007.01.V1; BWL 2007.02.V1; BWL 2010.02 (75% reductie)	4,7
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.15.V2 (80% reductie)	3,7
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2009.12 (85% reductie)	2,8
D 3	Vleesvarkens, opfokberen van 25 kilo tot 7 maanden, opfokzeugen van 25 kilo tot eerste dekking ⁵	
	emissiearme huisvesting (a.e. ≤ 1,5 kg per dierplaats per jaar)	17,9
	– chemische luchtwater (30% reductie)	12,5
	– biologische luchtwater (45% reductie)	9,8
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.14.V2 (70% reductie)	5,4
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2007.01.V1; BWL 2007.02.V1; BWL 2010.02 (75% reductie)	4,5

Rapport 391

Rav-nr.	Diercategorie/soort huisvesting	geuremissiefactor
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.15.V2 (80% reductie)	3,6
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2009.12 (85% reductie)	2,7
	overige huisvesting	23,0
	– chemische luchtwater (30% reductie)	16,1
	– biologische luchtwater (45% reductie)	12,7
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.14.V2 (70% reductie)	6,9
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2007.01.V1; BWL 2007.02.V1; BWL 2010.02 (75% reductie)	5,8
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2006.15.V2 (80% reductie)	4,6
	– gecombineerd luchtwassysteem BWL 2009.12 (85% reductie)	3,5
Kippen		
E 1	Opfokhennen en hanen van legrassen; jonger dan 18 weken	
	<i>Batterijhuisvesting</i>	
	emissiearme en overige huisvesting	0,18
	– chemische luchtwater (30% reductie)	0,13
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,11
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,10
	<i>Niet-batterijhuisvesting</i>	
	emissiearme en overige huisvesting	0,18
	– chemische luchtwater (30% reductie)	0,13
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,11
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,10
E 2	Legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen	
	<i>Batterijhuisvesting</i>	
	mestopslag onder de batterij	0,69
	emissiearme en overige huisvesting	0,35
	– chemische luchtwater (30% reductie)	0,25
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,21
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,19
	<i>Niet-batterijhuisvesting</i>	
	emissiearme en overige huisvesting	0,34
	– chemische luchtwater (30% reductie)	0,24
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,20
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,19
E 3	(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok, jonger dan 19 weken	
	emissiearme en overige huisvesting	0,18
	– chemische luchtwater (30% reductie)	0,13
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,11
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,10
E 4	(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens	
	emissiearme en overige huisvesting	0,93
	– chemische luchtwater (30% reductie)	0,65
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,56
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,51
E 5	Vleeskuikens	
	emissiearme en overige huisvesting	0,24
	– uitbroeden en opfokken tot 13 dagen en vervolghuisvesting	0,22
	– uitbroeden en opfokken tot 19 dagen en vervolghuisvesting	0,19
	– chemische luchtwater (30% reductie)	0,17
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,14
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,13
Kalkoenen		
F 1	Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken	0,29
	– chemische luchtwater (30% reductie)	0,20
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,17
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,16
F 2, F 3	Ouderdieren van vleeskalkoenen vanaf 6 weken	1,55
	– chemische luchtwater (30% reductie)	1,09
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,93
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,85
F 4	Vleeskalkoenen	1,55
	– chemische luchtwater (30% reductie)	1,09
	– chemische luchtwater BWL 2007.08.V2 (40% reductie)	0,93
	– biologische luchtwater (45% reductie)	0,85
Eenden		
G 1	Ouderdieren van vleeseenden	0,49
G 2	Vleeseenden	0,49

Rapport 391

Rav-nr.	Diercategorie/soort huisvesting	geuremissiefactor
Parelhoenders		
J 1	Parelhoenders voor de vleesproductie – chemische luchtwasser (30% reductie)	0,24 0,17
Overig		
M 1	Landbouwhuisdieren die in veehouderijen worden gehouden	niet vastgesteld

¹ De geuremissie heeft betrekking op een stalperiode van maximaal drie maanden in de winter.

² De geuremissiefactor geldt inclusief opfok, zodat die opfok niet meetelt voor de berekening van de geuremissie.

³ Een stalsysteem met spoelgoten wordt niet gewaardeerd als emissiearme huisvesting maar als overige huisvesting.

⁴ a.e. is de afkorting van ammoniakemissie.

⁵ Voor opfokzeugen na de eerste dekking wordt de geuremissiefactor voor fokzeugen gehanteerd.



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E info.livestockresearch@wur.nl | www.livestockresearch.wur.nl